

実践報告

中学校技術分野における情報学習の実践 ー基礎的な知識と技能の習得を目指した学習指導の工夫ー

西山 由紀子* ・ 角 和博**

Practice of Information Ethics Supported ICT Usage for School

Ykiko NISHIYAMA*, Kazuhiro SUMI**

【要旨】

中学校技術・家庭（技術分野）の情報に関する技術の内容では、インターネットを支えるネットワーク技術の基礎が含まれている。ネットワークの仕組みの理解は、情報セキュリティの知識を広げることなど重要な内容であるが、実際にはルータの仕組みなどを視覚化した教例は少ない。本報告では、ルータの仕組みやパケット通信の仕組みをゲーム化する教材を開発し授業実践を行った。

【キーワード】

中学校技術分野、情報に関する技術、ネットワーク、ルーター、パケット通信

1 実践テーマ設定の理由

技術分野の最終的な目標は、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力の育成である。この能力の育成にあたって、子どもたちが何を学ぶかという学習内容の在り方に加えて、それらの内容をどのように学ぶかという、学びの過程に着目してその質を高めていくことが重要である。つまり、これまでの知識及び技能の習得や思考力・判断力・表現力等の育成を目指す授業改善に加えて、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の視点から授業改善を図ることが重要である。技術分野における「主体的な学び」とは、現在及び将来を見据えて、生活や社会の中から問題を見いだし課題を設定し、見通しをもって解決に取り組むことである。そして学習の過程を振り返って実践を評価・改善して、新たな課題に主体的に取り組む態度を育む学びである。「対話的な学び」とは、他者と対話したり協働したりする中で、自らの考えを明確にしたり、広げ深める学びである。なお技術科では、例えば、直接、他者との協働を伴わなくとも、既製品の分解等の活動を通してその技術の開発者が設計に込めた意図を読み取るといったことも対話的な学びとなる。「深い学び」とは、生徒が、生活や社会の中から問題を見いだし課題を設定し、その解決に向けた解決策の検討、計画、実践、評価・改善といった一連の学習活動をおこなう。その中で、生活の営みに係る見方・考え方や技術の見方・考え方を働かせながら課題の解決にむけて自分の考えを構想したり、表現したりして、資質・能力を獲得する学びである。ここで、技術の見方・考え方を働かせとは、端的に言えば、相反する要求の折り合いをつけ、最適な解決策を考えることである^{1) 2)}。

現実の生徒たちをみると、基本的な知識や技能を身につける学習よりも、ものづくりの実習など手や体を動かし、事物を実際に触って作り上げる実技の授業へは強い関心があり、興味深く積極的に取り組む傾向がある。これは、ものづくりの活動では生徒が主体的・対話的に学ぶ場面が多いためと考えられる。基礎的な知識や技能の習得を土台にして、その知識や技術を活用し評価するといった次の学習

*佐賀大学教育学部代用附属佐賀市立城西中学校

**佐賀大学教育学部

へつながるため、土台をしっかり築くことは重要である。そこで、興味関心が薄く、理解度も低くなりがちな基礎的な知識や技能を習得する授業でも、主体的・対話的な学習活動を取り入れることで、生徒が自ら考え、興味関心をもち学習するのではないかと考えた。

以上のことより上記テーマを設定した。

2 実践の目的

本校技術・家庭科（技術分野）では、意欲的に学習に取り組み、課題の解決に向けて主体的に取り組むことができ、対話的な学びを通して自信の考えを深めることができ、技術分野の学習を実生活と結びつけ、社会と技術との関係について学ぼうとする生徒の育成をめざす。そのためには、題材を貫く学習の土台となる基礎的な知識や技能の習得過程において主体的・対話的な学習を取り入れ基礎的な知識や技能の確実な習得を行うことで、生徒の学習への主体性が生まれ、次の学習への意欲が高まるという効果が期待できる^{3) 4)}。

3 実践の計画

生徒たちの興味関心を引き学習意欲を高めるために題材を貫く問いを設定する。（題材を貫く問いとは実生活・実社会に則した問いかけのことで、学習する題材全体に係る問いかけである。）

本研究では、D情報に関する技術 において「もしあなたがスティーブ・ジョブズならどんな新製品を発表しますか」という題材を貫く問いを設定し、その中の基礎的な知識や技能の習得の学習過程で、主体的で対話的な学びを2つ取り入れている。題材の授業デザインを図1に示す。1つ目は、生徒自身が参加するモデル実験をすることで主体的に学ぶ工夫をして

いる。2つ目は、疑似体験ゲームをすることでものの仕組みを読み取らせ、対話的な学びの工夫を行った⁵⁾。

4 実践の内容と結果

(1) 育成を目指す力

情報通信ネットワークに関する基礎的な知識と技術の仕組みが理解する力

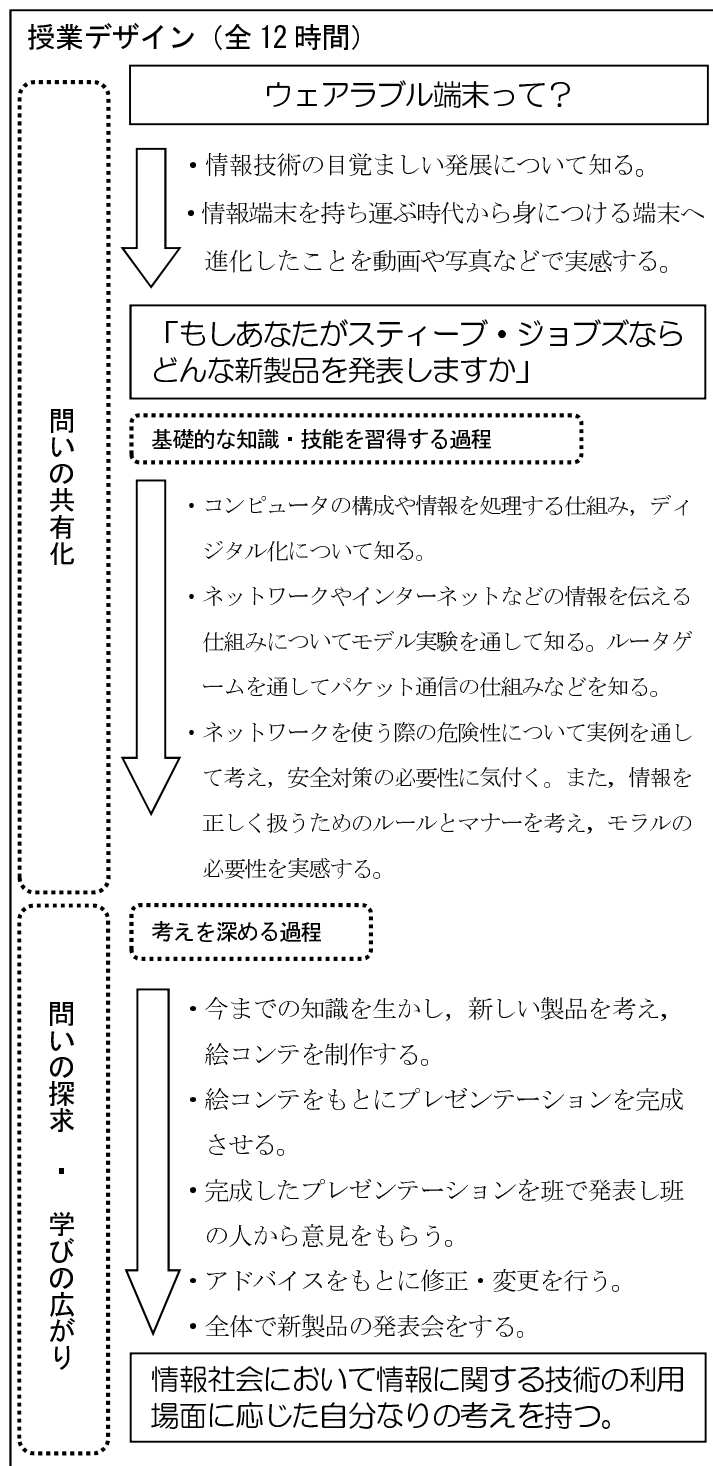
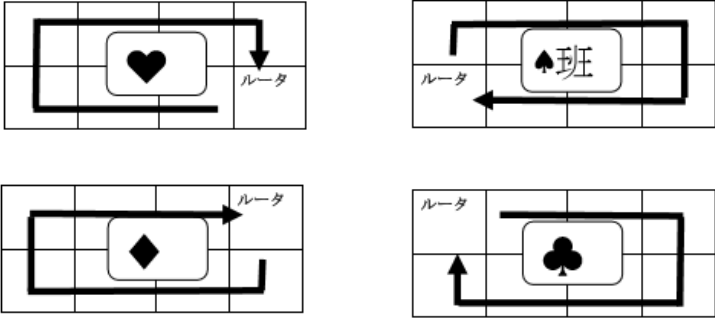


図1 授業デザイン

情報 3

◎ルータゲームを行って、パケット通信や、データが振り分けられる仕組みについて調べよう。

- ①（班分けと配布物）クラスを4班に分け、図のように並べる。
班ごとにマークをつけ、班全員に番号をふる。ルータ役を確認する。
- ②（データ作りと送信情報）ルータ役以外の全員が、一枚の紙に、簡単な絵をかき、紙の中央で2つに切る。2枚にそれぞれ、右上に①と②と書く。
- ③（アドレスの入力）切った紙それぞれの左上に送りたい相手のマークと番号を書く。右下に自分のマークと番号を書いておく。
- ④（班内での受け渡し）各グループで右回りに分割した紙を渡していく。隣の人は、一枚ずつ宛先が自分なら受け取り、違えば左隣の人に回します。
- ⑤（ルータの役割）ルータ役は、図のように、隣の班のルータ役の人に渡す。
- ⑥これを繰り返す。



紙の記入例

♥ 班 4 番 へ ① ♦ 3 より	♥ 班 4 番 へ ② ♦ 3 より
--	--

図 2 ルータゲームのルールを説明する学習プリント

(2) 題材・教材について

〔題材名〕「もしあなたがスティーブ・ジョブズならどんな新製品を発表しますか」の中の「情報通信ネットワークの利用」について

本題材では、D情報に関する技術の(1)情報通信ネットワークと情報モラル(2)デジタル作品の設計・制作の内容の中で、(1)の指導事項イを扱った。コンピュータでは全ての情報を「0」か「1」のように二値化して表現していることや、単純な処理を組み合わせることで目的とする機能を実現していること、2進数や16進数等による計算及び記憶装置等への記録、IPアドレス等の通信の特性等の情報についての原理・法則について理解させた。

(3) 「主体的・対話的」な学習活動

①主体的な学び

ネットワークの学習に際し、生徒自身にコンピュータ役やルータ役などの役割をつける。実際の有線ネットワークのモデルとして赤と青の二色の毛糸を用いてLANやWANといったネットワークを表現することで主体的に言葉や仕組みを理解できるようにした。

②対話的な学び

クラス内を4つのグループに編成し、ルータの仕組みやパケット通信の仕組み、データが振り分けられる仕組みについて学習するルータゲームというゲームを行った。ゲームを通してルータの働きやパケット通信の仕組みについて読み取ることで、情報通信の仕組みが最適化されていたことを対話的な学びとして深めて行った。また、初めておこなうゲームであり、ルールも複雑なため、ゲームのやり方を確認し合い、宛先の確認やルータ係の生徒の手助けをするなど、生徒同士の協働的な学びも展開された。

(4) 授業の実際

題材を貫く問い「もしあなたがスティーブ・ジョブズならどんな新製品を発表しますか」という題材の中の教える過程の一つである情報通信ネットワークの学習について指導の工夫を行った。一つは生徒にモデル実験をさせることで主体的に学習に取り組ませる工夫を行った。二つ目は、図2に示すプリントを配布して、ルータゲームというグループとクラス全体で行うゲームを取り入れることで対話的に学習活動を行った。一つ目のモデル実験は、図3に示すようにあらかじめ封筒に首から下げて使うカードを4枚（コンピュータ2枚、プリンタ1枚、ハブ1枚）と1本2メートルほどの赤い毛糸を3本入れておいた。1班4人のグループを作らせ、封筒を班に一つずつ配る。生徒は、班でそれぞれコンピュータ役、プリンタ役、ルータ役を決め、ルータ役が毛糸の片端を3本まとめて持つ。もう片端を残りの生徒でそれぞれ持つ。この赤い毛糸で結ばれたネットワークがLANである。班でLANをつくった状態で班のルータ役の生徒に5メートルほどの青い毛糸を一本ずつ配る。今度は、青い毛糸をそれぞれの班のルータ役同士で持ち合い、クラス全体でネットワークをつくる。これがWANである。以上のような体験的なモデル実験を行うことで、生徒たちは、目に見えづらく想像しにくいネットワークという概念を視覚的に理解しやすくなった。

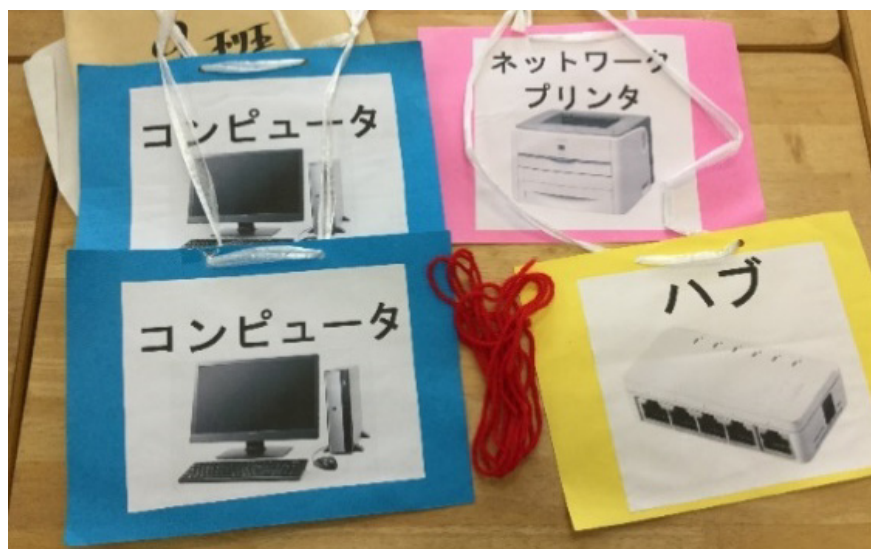


図3 ネットワークのモデル実験用教材

ルータゲームとは、ルータの仕組みやパケット通信の仕組み、データが振り分けられる仕組みについて学習するゲームである。クラスを4つのグループに編成しグループ内で番号を振る。この番号が、IPアドレスの役割をする。次にB5のコピー用紙を一人1枚配布し、自由に絵を描いてもらう。この絵がやり取りするデータとなる。紙を中心から半分に切って二枚にし、紙の左上端に宛先になるグループの名前と番号を記入させる。これが、データを小分けにして運ぶパケット通信とパケッ

ト通信に必要な宛先を指定する作業である。グループの内側にきた二人をルータ役に指名する。一斉に教員の合図で半分に切った紙の左側部分を時計回りに左側の人に回す。このとき、自分あてのものであればキープしておき、違う宛先であればまた左側に送る。ルータ役は自分のグループのものであればそのままグループ内に回し、違うグループ宛であればほかのグループに運ぶ。ルータ役はこの作業が大変なため二人で役割分担して行う。初めておこなうゲームであり、ルールも複雑なため、ゲームのやり方を確認し合う姿や、宛先の確認、ルータ係の生徒の手助けをするなど、生徒同士の対話がよくみられた。

(5) 考察

題材を貫く問い「もしあなたがスティーブ・ジョブズならどんな新製品を発表しますか」へ向けて基本的な知識を理解する過程の題材として、カードや毛糸を使ったモデル実験とパケット通信やルータの仕組みを理解するルータゲームの2つについて実践を行った。情報通信ネットワークに関する基礎的な知識と技術の仕組みが理解できることを目標とした。

①主体的な学びへの有効性

ネットワークの仕組みという抽象的な事象をモデル実験で疑似的にネットワークを体験することで、身近に感じることができ、主体的に学習に取り組めたといえる。特に毛糸の色を赤色と青色の二色で表現したことで、青い毛糸のつながりを広げていくことで世界的な規模までネットワークを拡張していけるという思考のイメージができたようで、インターネットについての説明や海底ケーブルなどの話に興味を持つ生徒やネットワークについて理解しやすかったという意見が見られた。

②対話的な学びへの有用性

ゲームを通してルータの働きやパケット通信の仕組みについて読み取ることで、情報通信の仕組みが最適化されていったことを対話的な学びとして深めた。また、ルータゲームは、クラス全員でルールを理解し、効率よくと取り組まなければ成功が難しいゲームであるため、必然的にルールを教え合ったり、ルータ役がデータの整理に困ったりしているときに手助けをしたりと助け合う姿がみられた。授業の感想をみるとルータの仕組みやパケット通信の仕組みがよく分かったと回答している生徒がほとんどであった。毎年、この題材を指導している中で、ルータの仕組みやパケット通信の仕組みなどは生徒が特に難しいと感じるところで、理解度が低くなりがちな知識であったためこのような感想が多数聞かれたことに驚いた。

5 成果と課題

基礎的な知識・技能の習得を目指し学習指導の工夫を行ったが、成果としては、特にルータゲームでの生徒の主体的で対話的な学びがみられたことがあげられる。初めに相手へ送るデータとしてイラストを描かせる段階から生徒たちは積極的に取り組みデータを仕上げる時間を何回か延長するほどであった。授業後の感想を見ると「ルータは忙しい」「分けたものが一つにまとまるのに時間をかけていることがわかった。」「ぐるぐるまわしているうちに事故って1枚の人や三枚の人が出たのでちゃんと確認すればよかった」といった意見が見られた。これらの意見は、ゲームを通して生徒がルータの仕組みやパケット通信について対話的な学びが行われたことを示している。ルータやパケット通信が実際に行っていることをゲームという形で対話することで理解が深まったと言える。また、ゲーム中にカードを1枚しか持っていない生徒、何枚もためてしまっている生徒が現れたりした。これは、実際の通信上でもデータがロストしてしまったり通信が上手くいかなかったりといったトラブルと類似することがゲーム上でも起こっており、実社会に即した教材であったと考えられる。知識の理解度については、パケット通信とは何か記述式で回答する問題を例年試験問題として出題しているが、無回答で終

わる生徒が多く、理解度が低かったが、今回の実践後に行った定期試験では、無回答が少なく、たくさんさんの記述がみられた。このことから学習指導の工夫に一定の成果があったといえる。

基礎的な知識・技能の習得に向けて学習指導の工夫の余地は大きいと実感することができた。

参考文献

- 1) 石井英真：日本標準ブックレットNo.14 今求められる学力と学びとはーコンピテンシー・ベースのカリキュラムの光と影ー，株式会社 日本標準（平成27年2月）
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭科編，教育図書（平成20年9月）
- 3) 安東茂樹：ほか71名：技術・家庭科 [技術分野]，開隆堂出版株式会社
- 4) 田口浩継：他64名：新編 新しい技術・家庭 技術分野 未来を創るTechnology，東京書籍株式会社
- 5) 西山由紀子：基礎的な知識と技能の習得を目指した学習指導の工夫～題材を貫く問いを用いた学びの過程の工夫を通して～（平成29年11月）城西中学校研究紀要p71～74